

出國報告(出國類別:其他)

出席「第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會」
出國報告

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:張世龍副研究員

派赴國家:中國大陸、香港

出國期間:104 年 9 月 22 日至 9 月 28 日

報告日期:104 年 12 月 7 日

出席「第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會」出國報告

著 者：張世龍

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496846

出版年月：中華民國 104 年 12 月

印刷者：承亞興圖文印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 15 冊

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：39 含附件：0

報告名稱：出席「第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會」出國報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

張世龍/交通部運輸研究所/運輸經營管理組/副研究員/02-23496846

出國類別：☐1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☒5.其他

出國期間：104 年 09 月 22 日至 09 月 28 日

出國地區：中國大陸、香港

報告日期：104 年 12 月 7 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：公共運輸，公共運輸國際協會

內容摘要：

公共運輸國際協會(International Union of Public Transport, UITP)為一非營利性質之國際組織，成立目的係結合世界各國之政府部門、研究機構、公共運輸業者及相關產業等產官學研之力，共同致力於公共運輸系統之創新、改善與推廣工作，每年除舉辦世界年會外，亦於世界各地區舉辦多項大型之國際研討會，已成為公共運輸相關產業之一大盛事。本次亞太年會會議主題為「與智慧城市共成長：創新與永續發展的公共運輸」(Grow with Smart Cities: Innovation and Sustainable Mobility)，共有來自14個亞太國家，151位政府部門、研究機構、公共運輸業者及相關產業代表與會，希望藉由此次參與國際性會議及當地公共運輸系統之參訪，吸取相關經驗，以供我國未來在公共運輸政策規劃與執行上之參考。

本報告摘錄會中發表之部分演講內容，以瞭解亞太各國在公共運輸相關技術之最新發展趨勢，並說明參訪深圳轉運站、行控中心與香港鐵路公司車務控制中心之感想，最後提出相關心得及建議。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

目錄

一、前言	1
1.1 出國目的	1
1.2 行程紀要	2
二、第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會	3
2.1>會議主辦單位及地點簡介	3
2.2 會議議程	4
2.3 會議演講內容摘錄	8
2.4 技術參訪	19
三、香港鐵路公司車務控制中心參訪	25
3.1 香港鐵路公司簡介	25
3.2 香港鐵路公司車務控制中心	29
四、心得與建議	31
4.1 >心得	31
4.2 >建議	32
參考文獻	33

表目錄

表 1 出國行程紀要表	2
表 2 會議議程表	5

圖目錄

圖 1 大會主辦單位	3
圖 2 研討會會場暨展示區	4
圖 3 深圳 2015 年地鐵路網	10
圖 4 深圳 2016 年地鐵路網	11
圖 5 傳統都市基礎建設融資架構圖	17
圖 6 新預算法基礎建設融資架構圖	18
圖 7 公私夥伴關係基礎建設融資架構圖	19
圖 8 福田站地下交通轉運站	20
圖 9 竹子林交通轉運站	22
圖 10 深圳市綜合交通運行指揮中心	23
圖 11 「交通在手」手機 APP 軟體	24
圖 12 香港地鐵路線圖	25
圖 13 香港機場快線及穿梭巴士、預辦登機服務	28
圖 14 香港鐵路公司車務控制中心	30

一、前言

1.1 出國目的

公共運輸國際協會(International Union of Public Transport, UITP)成立於1885年，為一非營利性質之國際組織，總部位於比利時布魯塞爾，並在世界各地設立12個聯絡處和區域辦事處，目前約有96個國家、1,400個企業會員及16,000人參與該組織，為全球最具規模之公共運輸協會。該協會成立之目的係結合世界各國之政府部門、研究機構、公共運輸業者及相關產業等產官學研之力，共同致力於公共運輸系統之創新、改善與推廣工作，並為會員提供專業技術、經驗、知識等資源，以協助解決業務上的問題。為能經常性地交換彼此之經驗與問題，同時分享有關公共運輸領域之最新研究結果，公共運輸國際協會除每年舉辦世界年會外，亦於世界各地區舉辦多項大型之國際研討會，透過國際專家學者的演講，提供會員一個經驗交流及相互學習的平臺，同時提昇會員對整體公共運輸系統營運技術及管理概念，已成為公共運輸相關產業之一大盛事。

本所為公共運輸國際協會之會員，近年來並積極規劃推動「公路公共運輸發展計畫」、「公路公共運輸提昇計畫」等相關公共運輸發展事宜，有鑑於世界各國在公共運輸之推動經驗上，確有值得我國參考與觀摩之處，爰筆者奉派參加2015年9月23日至24日於中國深圳舉行之「第15屆公共運輸國際協會亞太年會」(15th UITP Asia-Pacific Assembly)，會後轉赴香港參訪香港鐵路公司車務控制中心，並體驗當地公共運輸系統，以供我國未來在公共運輸政策規劃與執行上之借鏡。

1.2 行程紀要

本次出國行程自民國 104 年 9 月 22 日至 104 年 9 月 28 日，為期 7 天，主要行程為參加 9 月 23 日至 24 日舉行之「第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會」，9 月 26 日及 27 日則至香港參訪香港鐵路公司車務控制中心並實地體驗當地公共運輸系統。詳細行程內容如表 1 所示。

表 1 出國行程紀要表

日期（台灣時間）	行程內容
9/22（星期二）	搭機前往中國大陸深圳
9/23（星期三）	參加公共運輸國際協會亞太年會及技術參訪
9/24（星期四）	
9/25（星期五）	轉赴香港
9/26（星期六）	參訪香港鐵路公司車務控制中心
9/27（星期日）	訪察香港公共運輸系統
9/28（星期一）	從香港搭機回國

二、第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會

2.1 會議主辦單位及地點簡介

「第15屆公共運輸國際協會亞太年會」由公共運輸國際協會亞太分部與中國大陸深圳市地鐵集團有限公司共同主辦(如圖1)，會議主題為「與智慧城市共成長：創新與永續發展的公共運輸」(Grow with Smart Cities: Innovation and Sustainable Mobility)，共有來自14個亞太國家，151位政府部門、研究機構、公共運輸業者及相關產業代表與會。

大會除介紹最近10年深圳公共運輸的發展外，亦邀請亞太地區公共運輸相關機構代表共同探討公共運輸相關技術最新發展趨勢。會議期間大會並於場外設置展示區(研討會會場暨展示區如圖2)，簡介本次大會之主協辦單位。第2天下午主辦單位安排技術參訪活動，參觀當地轉運站、行控中心等交通設施，並於參訪過程中廣泛交換心得與經驗。

本次會議於中國大陸深圳市福田區五洲賓館舉行，深圳是中國廣東省省轄市，位於中國大陸廣東省南部珠江口東岸，南邊深圳河與香港相連接，為中國大陸第一個經濟特區。下轄6個行政區和4個新區，面積1,952平方公里，人口約1,078萬人，2014年國內生產毛額(Gross Domestic Product，簡稱GDP)突破2,576億美元，位居中國大陸第4位。



圖1 大會主辦單位



圖 2 研討會會場暨展示區

2.2 會議議程

第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會除開、閉幕式外，主辦單位共安排「中國新預算法都市交通融資方式——公私夥伴關係與專案融資」、「前海交通、智慧隨行」2 場專題演講，並邀請亞太地區公共運輸相關機構代表就「深圳公共交通十年來的創新與發展」、「打破傳統——用創新解決方案和新科技改善交通和生活品質」、「亞洲軌道交通發展趨勢與未來」、「推進新體制框架改進交通」、「公共運輸服務以外服務」、「未來智慧城市」等 6 項會議主題，發表 25 篇演講，共同探討公共運輸最新發展趨勢。會議議程詳如表 2。

表2 會議議程表

2015年9月23日(星期三) (Day 1)	
時間	會議內容
09:00	開幕式： 開幕致詞：UITP秘書長 Mr. Alain FLAUSCH UITP亞太區主席 Mr. Morris CHEUNG 歡迎致詞：深圳地鐵集團董事長Mr. LIN Maode
09:45	主題一：深圳公共交通十年來的創新與發展(Innovation and development of Shenzhen's public transport in the past ten years) 1.1 深圳市交通運輸委員會：深圳市發展公共交通的實踐與啟示(Practice and Revelation about the Development of Public Transportation in Shenzhen) 1.2 深圳市軌道交通建設指揮部：軌道交通十年發展(Ten Years Development of Rail Transit in Shenzhen) 1.3 深圳市地鐵集團：深圳地鐵的永續發展實踐與探索(Practice and Exploration of Sustainable Development of Shenzhen Metro group) 1.4 深圳市巴士集團：深圳新能源巴士公交創新之路(Innovative Route of New-energy Bus in Shenzhen)
11:15	主題二：打破傳統—用創新解決方案和新科技改善交通和生活品質(Breaking the traditions – innovative solutions and new technologies to improve commutes and quality of life) 2.1 香港九龍巴士：如何同時加強服務減少成本刺激收入和改進員工積極性(Creating the efficiency paradox: how to enhance service, cut costs, stimulate revenue and improve staff motivation all at the same time) 2.2 香港地鐵：2030年及以後的前瞻性資產策略(Foresight-driven Asset Strategy 2030 and Beyond) 2.3 INIT亞太公司：車站乘客計數(Stationary Passenger Counting) 2.4 鄭州宇通集團：智慧技術協助推動公共交通永續發

	展—新能源巴士技術的探索(Smart technology boosts the sustainable development of public transport — Probe and promotion of new energy bus technology) 2.5 深圳地鐵：深圳地鐵發展與軌道交通服務改善 (Shenzhen Metro's Development and Service Improvement)
14:15	主題三：亞洲軌道交通發展趨勢與未來(Trends and the future of Rail in Asia) 3.1 馬來西亞國企Prasarana集團：吉隆坡城市交通的挑戰—整合式城市軌道系統(Meeting Greater Kuala Lumpur's Urban Mobility Challenges – The Need for an Integrated Urban Rail System) 3.2 日本東鐵：提升服務品質滿足顧客期望(Enhancing Service Quality to Meet Customer's Eexperience) 3.3 新加坡東芝聯營地鐵公司：永磁電機簽印技術在新加坡地鐵的應用經驗(SMRT's experience with Permanent Magnetic Motor traction technology) 3.4 中國中車青島四方車輛公司：氫燃料電池混合動力有軌電車(Hydrogen Fuel Cell Hybrid tram)
16:15	主題四：推進新體制框架改進交通(Moving forward to delivering better transport through new institutional frameworks) 4.1 新加坡公共交通管委會：新加坡票價審查體制的發展 (Singapore's development of the Fare review mechanism) 4.2 UITP紐澳區主席：紐澳兩國對交付鐵路服務的制度框架(Institutional frameworks for rail service delivery in Australia and New Zealand) 4.3 印度：永續公車運輸的機制創新(Institutional Innovation for Sustainable Bus Transit) 4.4 馬來西亞：Perlis州公車服務轉型計畫(SBST)之實施 (Stage Bus Services Transformation (SBST) Implementation for Perlis)
2015年9月24日(星期四) (Day 2)	
時間	會議內容
09:00	專題演講： 世界銀行北京辦事處：中國新預算法都市交通融資方式—公私夥伴關係與專案融資(Urban Transport Financing in

	China under the New Budget Law: Options for PPP and Project Financing) 深圳市前海管理局：前海交通 智慧隨行(Qianhai's traffic is the companion of wisdom)
09:45	主題五：公共運輸服務以外服務(Going Beyond Public Transport operations) 5.1 臺北市府：臺北城市公共自行車系統對交通政策的影響(Impacts of Taipei city public bike system on transport policies) 5.2 韓國智慧卡公司：韓國運用e-Pass實現無縫運輸(Achieving Seamless Mobility through e-Pass System in Korea) 5.3 印度KPIT公司：對旅客安全又便利的整合智慧型運輸系統(Integrated ITS for passenger safety and convenience) 5.4 Grabtaxi 的社會影響與智慧政策(Grabtaxi's Social Impact and Smart Policies to Support it)
11:30	主題六：未來智慧城市(Smart Cities of Tomorrow) 6.1 新加坡陸路運輸管理局：新加坡願景：2030智慧交通(A Vision for Singapore: Smart Mobility 2030) 6.2 深圳地鐵：華強北地下空間工程(Huaqiangbei Underground Space Engineering) 6.3 日本日建設計：智慧型TOD開發—通向智慧城市的關鍵路徑(SMART TOD – One of Key Drivers for Smart City Development) 6.4 上海市交通運輸委員會：網路與交通訊息服務的融合與創新(Integration and Innovation of Internet and Transportation Information Service)
12:45	閉幕式
14:00	技術參訪 路線1：福田站地下交通轉運站→竹子林交通轉運站→深圳市綜合交通運行指揮中心 路線2：前海福田站地下交通轉運站→深圳地鐵竹子林調度指揮中心

2.3 會議演講內容摘錄

本次會議主辦單位並未提供會議發表之簡報資料予與會人員，謹於會後公告於公共運輸國際協會亞太區官方網站，以下僅摘錄部份會議演講內容如下：

一、演講主題：深圳市發展公共交通的實踐和啟示(Practice and Revelation about the Development of Public Transportation in Shenzhen)

演講者：深圳市交通運輸委員會熊國偉主任

內容摘要：

深圳市公共交通發展以「軌道交通為骨架、常規公交為網絡、計程車為補充、慢行交通為延伸」(rail transit as the framework, conventional bus transit as the network, taxi transit as the supplement, and non-motorized travel as the extension)的一體化公共交通體系，其中深圳市軌道交通已有5條路線開始營運，共長178公里，車站118座，營運車輛196列，2015年單日最高客流量超過332萬人次，2014年總客運量為10.37億人次，較2010年成長536%，占全市公共交通比例則由2010年的6.7%成長至27.8%。

深圳市目前擁有公共汽車15,110輛，營運路線884條，運行路線長度達2萬公里，全市專用道規模達到819.8車道公里，候車亭3,407座。全市共有計程車16,275輛，居全國第六，其中普通計程車15,325輛，電動計程車850輛，無障礙計程車100輛；全市共建成公共自行車租賃點748處，公共自行車數量22,754輛，公共自行車年累計使用1,000萬次以上。另深圳市亦積極投入新能源公車與計程車之推廣，目前共有新能源公車3,050輛，電動計程車850輛，是全球新能源公車、電動計程車推廣應用數量最多、規模最大、車型最齊全的城市。

惟近年來深圳市已進入大規模城市更新階段，機動車輛持有量持續攀升，人民工作地與居住地分離趨勢更加明顯，常發壅塞(frequently-occurring congestion)比例提高，治理壅塞難度加大，再加上交通安全與環境保護、節能減排成為交通新的關注焦點，於是深圳市提出「公共運輸都市戰略(以公共運輸走廊做為城市的發展軸、以車站做為城市的開發中心)、交通發展『4C』戰略(控制需求【Control demand】、集中供給【Concentrate supply】、低碳減排【Carbon reduction】和與自然協調【Coordinate with nature】)」，以提高公共運輸競爭力，確立公共運輸在城市交通中的主體地位，打造國際化、現代化、一體化的綜合交通運輸體系，提供更加暢通、優質、智慧化、綠色、安全的公共運輸服務。

二、演講主題：深圳地鐵永續發展實踐與探索 (Practice and Exploration of Sustainable Development of Shenzhen Metro group)

演講者：深圳市地鐵集團有限公司張泓副總經理

內容摘要：

(一) 深圳地鐵集團簡介

深圳市地鐵集團有限公司前身為深圳市地鐵有限公司，成立於1998年7月31日，2009年更名為深圳市地鐵集團有限公司，是深圳市國有資產監督管理委員會直屬之國有獨資大型企業，主要負責深圳軌道交通的建設與營運，已形成地鐵建設、營運、物業與資源開發、投融資「四位一體」的產業鏈。截至2015年8月底，共有員工1.3萬人，總資產370億美元，淨資產240億美元。集團本部下轄建設總部、運營總部、物業開發總部等三個業務總部，以及其它相關附屬業務的「1+3」管理架構。

地鐵規劃建設方面，深圳市共規劃 20 條地鐵線路，共計 753 公里，集團已完成深圳軌道交通一、二期工程 1、2、3、5 號線及 4 號線一期工程的建設工作，並同步完成羅湖、深圳北站、深圳東站、福田等重要交通轉運站興建工程。目前還承擔著深圳軌道交通三期及三期修編 6 條線路、6 條延長線，約 260 公里、總投資約 320 億美元的興建工程。

目前深圳正在營運的軌道交通線路總計 5 條，178 公里(如圖 3)。集團負責其中 4 條約 158 公里路線的營運任務，每日平均客運總量約 250 萬人次。2016 年，深圳軌道交通三期工程 7、9、11 號線將完工營運後，集團運營里程將達到 264 公里(如圖 4)。

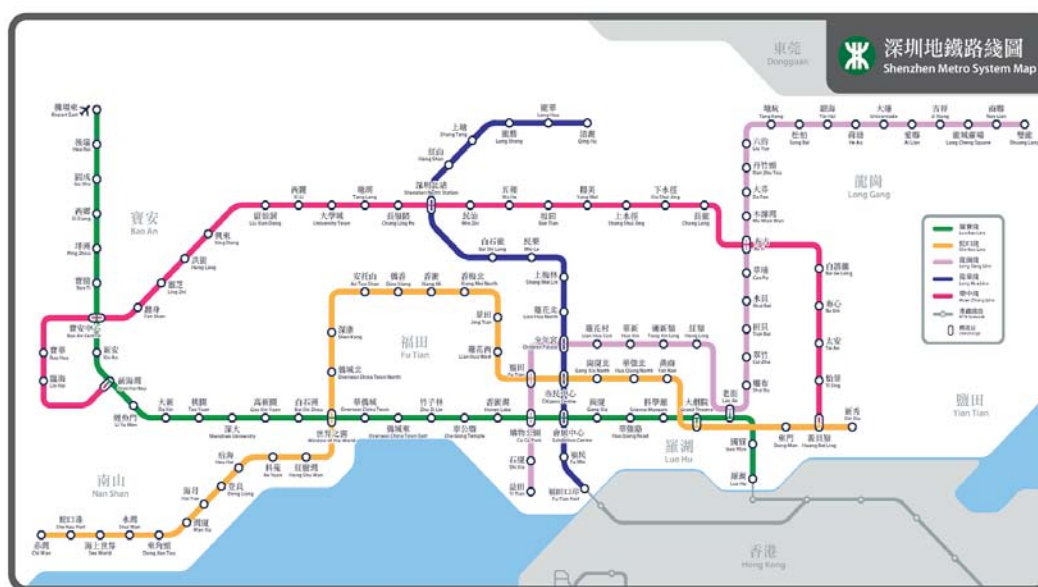


圖 3 深圳 2015 年地鐵路網



圖 4 深圳 2016 年地鐵路網

2013年地鐵集團確立「軌道+物業」發展模式，成立物業開發總部，一方面充分利用上蓋空間再造土地資源，另一方面以地鐵上蓋及沿線物業的升值效益回饋軌道交通建設營運，目前已開發物業面積約250萬平方公尺，實現了軌道交通的永續發展目標。

(二)永續發展實踐

1.以「建地鐵建城市」(building metro and strengthening the city)

理念優化軌道交通規劃設計

將地鐵建設與城市發展緊密結合，以軌道交通規劃設計引領城市的舊城改造、城市更新，減輕城市核心區域的交通和人口壓力，促進其他區域的快速協調發展，實現城市整體布局的調整、優化和升級。以軌道交通規劃建設帶動城市公共交通優化。在規劃設計中儘量增加轉運點和轉運樞紐，將不同走向的路線連接形成網路，擴展軌道交通網路的通達性。

2.強化營運管理專業化

在服務方面，導入國際領先卓越服務標準，建立乘務、

票務人員專業化、標準化作業流程，使列車准點率、設備可靠度等均保持在99%以上。在成本控制方面，則建立標準成本制度，強化維修模式，全面落實節能減碳措施，在營運3年內即實現營運盈餘。在安全管理方面，深化營運安全管控體系，全面落實安全生產措施，健全安全管理制度，落實安檢常態化(即旅客進入所有地鐵車站，隨身行李均須經過X光機檢查)。

3. 實踐「軌道+物業」可持續盈利模式

結合國內外先進企業經驗和深圳軌道交通建設實例，建立「軌道+物業」模式，通過優化規劃設計創造地鐵上蓋、沿線及地下物業開發空間，實現土地資源的立體化、二次利用，上蓋物業及地下空間與軌道交通同步規劃、同步設計、同步建設，將沿線物業增值最大限度地轉化成為軌道交通企業的內部效益，形成永續發展良好機制。

4. 打造多元化投融資平台

深圳地鐵自2011年投融資平台成立以來，通過創新融資工具，不斷拓展融資渠道，發行中期票據、企業債券，開展融資租賃、短期融資券，累計透過市場化手段融資金額達172億美元，其次，推動政府成立軌道交通產業基金，每年提撥近8億美元投入軌道交通建設。

(三) 未來發展之探索

1. 確立軌道交通建設中政府與企業的角色

城市軌道交通屬公共服務，社會需求大，政府對軌道交通應給予協調支持，承擔軌道交通規劃，做好設計及建設監管。軌道交通企業作為軌道交通建設和營運的主體，對建設設計品質、提升營運服務水準、控制建設營運成本等負有責任，並且在政府資金不足的情況下，充分利用市場化手段探索投融資道

路，以促進軌道交通的良性、可持續發展。

2.軌道交通建設營運要具有大物業、大資源經營意識

軌道交通建設過程中，其上蓋、周邊及地下空間如果無法在最初就進行同步規劃、同步設計、同步施工，後期就會因地鐵營運安全的影響無法施工，或要付出巨大代價。因此必須樹立大物業、大資源思維，在規劃設計階段為可能的開發留下接口。

三、演講主題：新加坡票價審查機制的發展(Singapore's development of the Fare review mechanism)

演講者：新加坡公共交通委員會Alvin Chia秘書

內容摘要：

新加坡公共運輸是由陸路交通管理局(Land Transport Authority)和公共交通委員會(Public Transport Council)共同管理，兩者均為新加坡交通部所轄之法定機關。其中陸路交通管理局成立於1995年9月，負責陸路交通的規劃、發展和管理。公共汽車、軌道交通的規範管理與票價則由公共交通委員會負責審查與批准，該委員會不受政府直接干預，但其14名委員由新加坡交通部任命，其職責是審批新的公共運輸路線申請、規範公共交通服務標準、改善現行公共交通服務、核准軌道交通和公共汽車的票價。委員則分別來自社會各個階層，廣泛代表公眾之意見，使其決策更容易被乘客接受。

票價監管制度是藝術也是科學，以往票價調整都是基於交通運輸系統的可持續性，如成本和收入的變化、營運商提供服務的合理報酬率、公眾接受和票價承受能力、服務性能等因素決定增加/減少公共運輸票價。

目前新加坡政府的公共運輸財務架構是基於夥伴關係的概

念，但為了讓廣大市民享有實惠的公共運輸票價，政府負責基礎設施的成本，例如地鐵/輕軌路線和公共汽車轉運站興建經費、接觸式智慧卡系統的開發和軟體的成本，都由新加坡政府全部負擔，公共運輸經營者則在公共交通委員會核定之上限票價內提供商業服務，乘客支付營運成本，政府不提供運營補貼。新加坡公共交通委員會對票價監管的目標，是在票價實惠和公共交通系統永續發展之間保持良好的平衡，2013年10月公布的新票價審查機制(The refreshed Fare Review Mechanism)即揭櫫票價審查之目的，在實現經濟實惠的票價和永續的公共運輸，以滿足新加坡社會和經濟問題的挑戰。

茲將新加坡公共運輸票價上限調整歷程說明如下：

1. 1997年：

新加坡公共交通委員會引入票價調整上限公式：

$$\text{CPI} + X$$

每年依消費者物價指數上漲率調整票價，以反映成本增加，“X”則是生產力增加外的淨工資增長。前述票價調整上限公式控制票價的成長幅度，使廣大乘客受益，同時補償了營運者在營運過程中結構性成本的成長。但公共運輸營運者的各種成本和生產力因素在消費者物價指數中已經反映，所以“X”變數常遭受質疑透明度不夠，並給人調整上限公式就是漲價公式的錯誤印象，且未考慮工資變動和生產力，不能反映經濟形勢的變動。

2. 2005年：

新加坡政府基於前述因素，將票價與經濟成長、工資水準和生產力連接，並認為公共運輸使用者應該分享公共運輸業者生產力提高所得的利益。公共交通委員會將位於總抽樣數的21%~40%區間的中低收入家庭做為一般乘客代表，以評估票

價漲幅，力求將公共運輸業者的生產力收益轉給消費者，兼顧業者的可持續發展和公眾的承受力，使業者不會賺取過多利潤，也不會因照顧消費者而無法生存。新加坡票價檢討機制委員會(The Fare Review Mechanism Committee簡稱FRMC)於2005年提出改進票價調整上限公式：

$$0.5CPI+0.5WI - 0.3\%$$

其中 CPI：前一年消費者物價指數的變化指數；

WI：前一年全國平均月收入變化指數；

0.3%：基於共享的生產力提高獲得的利益。

2005 年票價調整上限公式將工資變化從消費者物價指數中獨立出來，反映每年工資的變動情形，另外亦將生產力提高利益分別分配給公共運輸經營者和乘客，相對更加公平。

3. 2013 年：

鑒於營業成本結構發生了變化，尤其是能源變成一項顯著的成本組成因素，新加坡票價檢討機制委員會將能源價格變動因素獨立出來，修正票價調整上限公式如下(本公式將實施至 2017 年後再檢討)：

$$0.4 \text{ CPI} + 0.4 \text{ WI} + 0.2 \text{ EI} - 0.5\%$$

其中 EI：前一年能源價格變動指數。

四、專題演講：中國新預算法都市交通融資方式—公私夥伴關係與專案融資(Urban T ransport F inancing in C hina u nder t he N ew Budget Law: Options for PPP and Project Financing)

演講者：世界銀行北京辦事處交通事務主管及首席交通專家
Briyam Reja博士

內容摘要：

(一)傳統都市基礎建設融資方式

中國大陸傳統的地方基礎設施建設融資體系是由1994年的「1994年預算法」所規範，該法有關地方基礎設施建設融資的主要內容包括：

1. 地方政府負責都市交通基礎設施的發展和服務提供。
2. 稅收大多集中於中央，導致地方基礎設施資金缺口。
3. 地方政府不能用地方預算來借款。
4. 地方政府只能利用其他的創新基金和籌資機制，來因應都市交通基礎設施之需。

由地方政府編列預算投入地方都市基礎設施之建設金額約只占基礎建設總投資的 30%，土地租金收入是地方政府財政投入基礎設施融資的主要來源，2012 年比 2001 年增加 33 倍，平均每年成長 46.2%。

地方都市基礎設施的融資方式，主要是透過國內借款和自籌資金，自籌資金來源主要為當地政府對企業活動所產生之收入，近幾年的快速增加與房地產開發相關的商業活動有關。地方政府無法利用債券融資來籌措基礎設施所需之資金。

地方政府借款必須透過都市發展投資公司（Urban Development Investment Companies 簡稱UDICs）來進行，其融資架構如圖5所示。中國大陸的地方政府最近30年借款金額達13,600億人民幣，2008年後中央政府推動經濟刺激計畫，使得地方政府債務融資大幅增加，2009～2011年3年共增加12,600億人民幣。

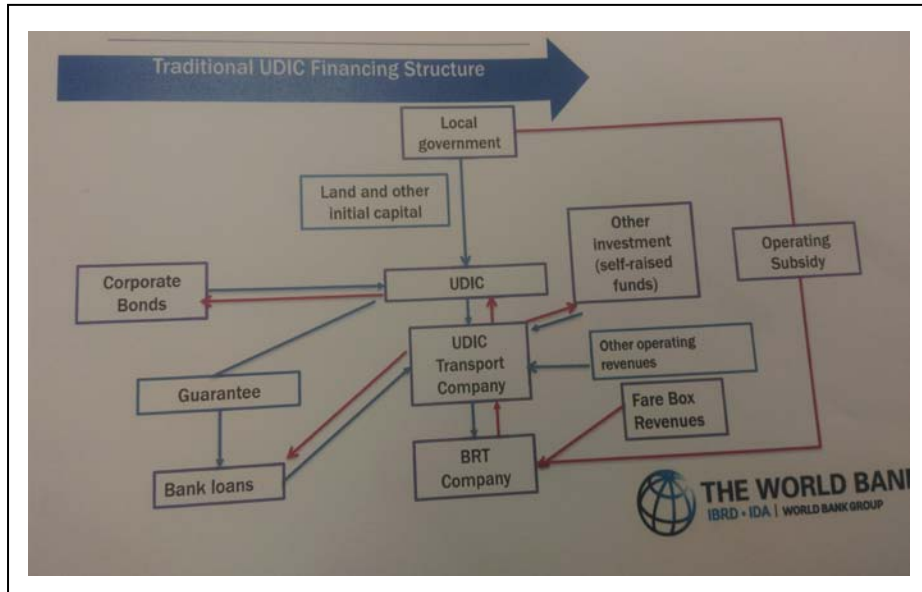


圖5 傳統都市基礎建設融資架構圖

(二)新預算法

中國大陸第十二屆全國人民代表大會常務委員會第十次會議於2014年8月31日通過「關於修改『中華人民共和國預算法』的決定」，同意地方政府可以發行債券，都市發展投資公司不再做為地方政府借款的平台，地方政府得以透過公私夥伴關係 (Public Private Partnership簡稱 PPP)或具有收益基礎的借貸等專案融資，來維持專案的持續運作。

新預算法實施後，地方政府雖然可以發行債券，但仍必須受到約束，例如：中央政府設定額度的限制和須經全國人民代表大會批准，而且中央政府開放地方政府發行債券後，將不再對地方政府財政紓困，地方債務水準和還款問題將被納入地方官員的政績評價。

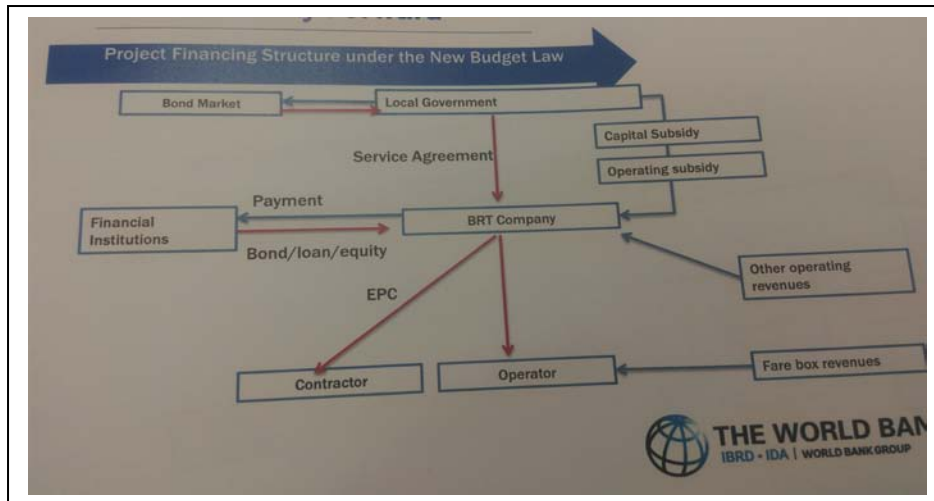


圖 6 新預算法基礎建設融資架構圖

(三)一種新的融資方式：專案融資公私夥伴關係 (Project Financing: PPP and Revenue Based Borrowing)

新預算法實施後，都市發展投資公司不能再作為基礎設施融資平台，專案計畫須透過特許經營權，訂價和政府預先確定的補貼將使專案計畫在財政上可行。政府-民間資金合作（即所謂公私夥伴關係）的方式乃因應而生，在此一制度下，私人特許經營公司與當地政府簽訂長期合約，特許公司可以以銀行貸款，企業債券等方式進行融資，但政府將不會承擔特許公司債務責任(融資架構如圖 7)。

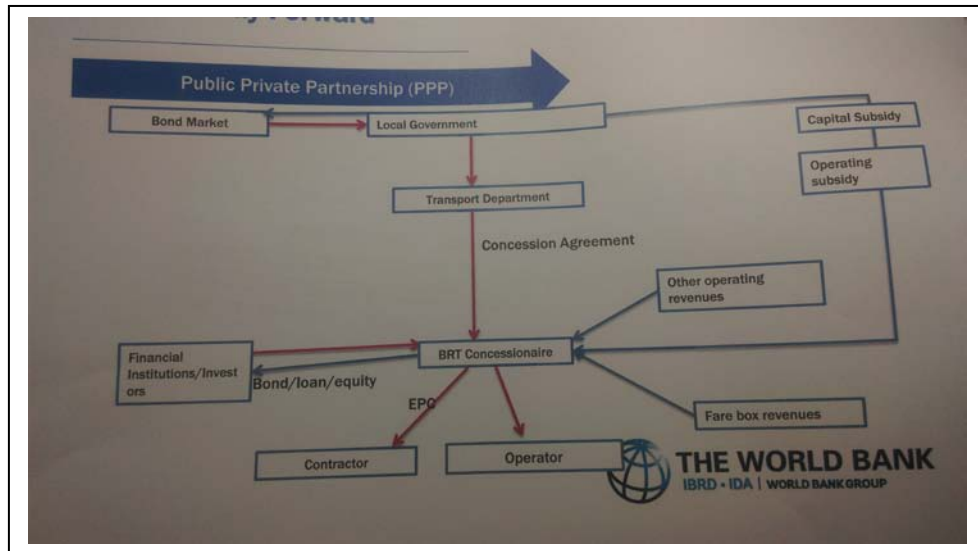


圖 7 公私夥伴關係基礎建設融資架構圖

2.4 技術參訪

年會第2天下午，主辦單位安排技術參訪行程，共提供2種行程供與會人員選擇，路線1為福田站地下交通轉運站→竹子林交通轉運站→深圳市綜合交通運行指揮中心；路線2為前海福田站地下交通轉運站→深圳地鐵竹子林調度指揮中心，筆者選擇路線1，茲將參訪所見簡述如下：

一、福田站地下交通轉運站

福田站地下交通轉運站是集高速鐵路、城際鐵路、城市軌道交通、公共汽車及計程車等多種交通設施於一體的綜合交通轉運站。車站總長1,120公尺，寬80公尺，為地下三層車站，最下面一層就是廣深港客運專線所運行的軌道，共設8線4月台。地下二層則與城市軌道交通接駁，包括軌道交通1號線、2號線、3號線、4號線、穗莞深城際線等。地下一層是廣深港客運專線與地鐵2、3、11號線共用的轉運大廳，購票、檢票等都在地下一層完成，工程總建築面積約28萬平方公尺，投資金額約70億元人民幣，建成後將成為中國大陸第一座地下交通轉運站。

其中廣深港客運專線起點位於新廣州站，途經東莞市、深圳市，終點為香港的西九龍站，於2008年8月21日正式開工，目前仍在興建中，將於今年底完工。未來從深圳福田中心區到新廣州站只需33分鐘，到香港西九龍站只需24分鐘，是連接珠三角最具活力的廣州、東莞、深圳、香港等城市最快速、便捷的客運通道。



圖8 福田站地下交通轉運站

二、竹子林交通轉運站

本交通轉運站原名為「福田綜合交通換乘樞紐」，為與「福田站地下交通轉運站」區別，改稱為「竹子林交通轉運站」，位於地鐵1號線竹子林站南側，東接廣深高速公路進出口，南連城市快速幹道1號—濱海大道，北接城市主幹道—深南大道，是深圳市第一個具備車港功能的綜合交通轉運站，也是中國大陸最大立體式交通綜合換乘站，是集城市公共交通、地下軌道交通、長途客運、計程車及普通私人車輛於一體，並與地鐵竹子林站無縫接駁的立體式交通轉運中心，同時也受理深圳機場與香港國際機場預辦登機服務。

該樞紐換乘中心占地面積7.86萬平方公尺，建築面積13.7萬平方公尺，總投資6.98億元人民幣。於2005年1月28日開工，至2007年12月28日開始營運。竹子林交通轉運站共6層（地下1層，地上5層），各樓層功能如下：地下一樓為公共汽車與地鐵轉乘區，日轉乘量可達25萬人次；一樓主要為公共汽車發車區，共設22調公共汽車路線；二樓、三樓主要為長途班車發車區，規劃68個車位；四樓為綜合辦公區與會議室，五樓為普通停車場，設有712個車位。設計日均旅客轉運量為35萬人次，長途旅客每日發車2,000多班次，平日運輸量為7萬人次，尖峰日運送量最高可達每日10萬人次，對解決城市帶狀結構產生的長距離公車問題、紓解公車營運壓力及路面交通壓力有重要作用。



圖9 竹子林交通轉運站

三、深圳市綜合交通運行指揮中心

深圳市綜合交通運行指揮中心是深圳市交通運輸委員會依照「以信息化、智慧化引領全市交通運輸行業現代化、國際化、一體化」的發展思路，打造集「數據管理、運行監測、決策支持、信息發布和協同服務」五大功能於一體的綜合交通運行應用平

台，該指揮中心包括面積達900平方公尺的指揮大廳、500平方公尺的決策廳和長30公尺、寬6公尺的大屏幕，負責全市綜合交通運行智慧化平台系統的建設、管理工作，同時負責全市綜合交通運輸體系的運行監測工作。

交通運行指揮中心就類似深圳市交通的大腦，在數據管理方面，交通運行指揮中心接收交通視頻數據、城市公共交通、城際交通、高速公路、緊急指揮、交通氣象等交通行業8大類、29個系統、51項數據，構建了海、陸、空、鐵、城的交通數據中心。



圖10 深圳市綜合交通運行指揮中心

在行業監測方面，該中心透過營運車輛GPS監控平台，對全市14,700多台計程車、4,800多輛長途客車和2,400多輛危險化學品運輸車等進行監測，對車輛超速等違規行為及時掌握；其次透

過視頻監控點，交通運行指揮中心對出城幹道、高速公路收費站、客運場站進行運行監管，及時發現車流壅堵情況，為管理部門及時調配運力提供資訊；另外指揮中心亦成立「智慧交通案件訊息處置中心」，對道路養護案件建立「第一時間發現問題、處置問題、解決問題」的高效率工作鏈，實現全市道路交通設施養護的智慧化監測。

在決策支持方面，交通運行指揮中心對交通大數據進行蒐集與分析，每週、每月、每季編製「道路交通運行週報、月報、季報」、「深圳市交通運輸行業GPS監測週報」等分析報告，提供交通管理部門參考。

在訊息服務方面，交通運行指揮中心研發「交通在手」手機APP軟體，提供廣大公共運輸使用者即時的交通訊息。



圖 11 「交通在手」手機 APP 軟體

三、香港鐵路公司車務控制中心參訪

3.1 香港鐵路公司簡介

香港鐵路公司（前稱地鐵公司）自 1979 年起營運，為香港市民提供既安全、快捷、可靠的市區列車服務。2006 年 6 月地鐵公司註冊成為有限公司，之後香港特區政府出售公司 23% 的股份，並於 2006 年 10 月 5 日在香港交易所上市。2007 年 12 月，地鐵公司與九廣鐵路公司的車務運作正式合併，並成立為香港鐵路股份有限公司（簡稱港鐵公司）。合併後的港鐵路網(如圖 6)成為亞洲最具效率及覆蓋最廣的鐵路系統之一，由中環及銅鑼灣的商業中心區，連接至新界以及大嶼山，讓旅客享受更舒適方便的旅程。

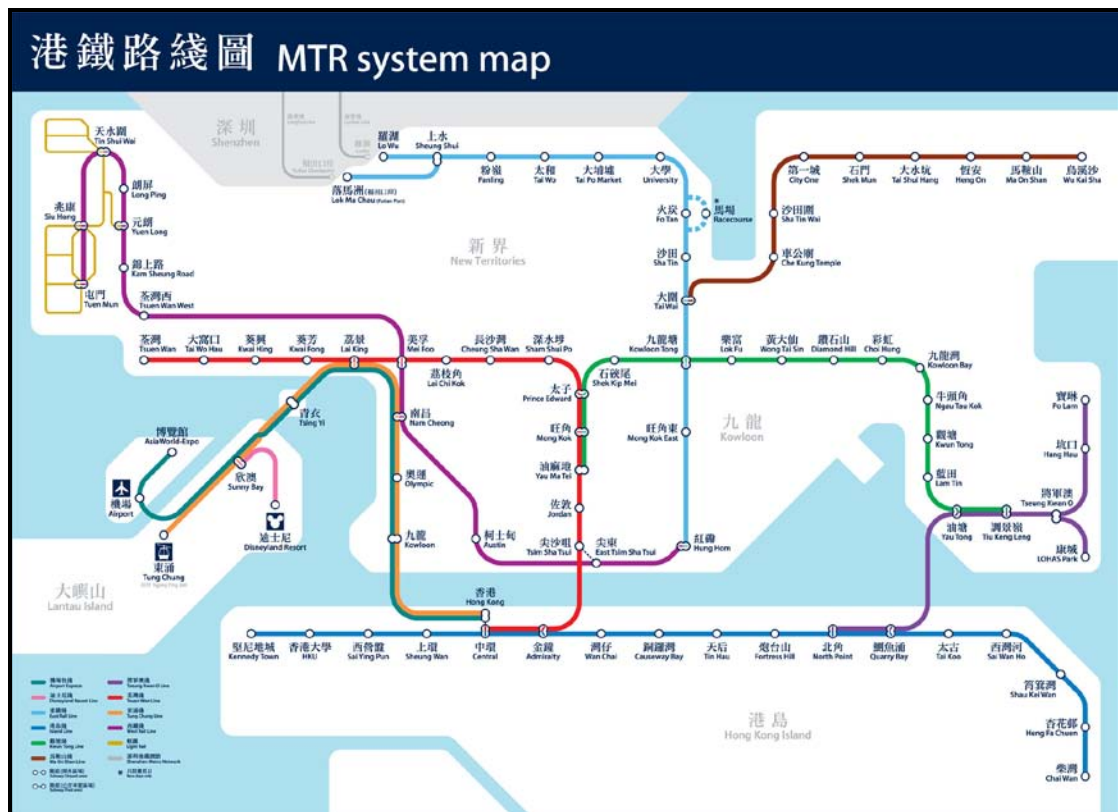


圖 12 香港地鐵路線圖

目前，整個鐵路系統共長 220.9 公里，設置 87 個車站，2,106 輛列車。港鐵共營運 9 條鐵路線：觀塘綫、荃灣綫、港島綫、東涌綫、將軍澳綫、東鐵綫、西鐵綫、馬鞍山綫及迪士尼綫，路網涵蓋香港島、九龍及新界，全線更設有 19 個轉運站，路網四通八達，方便乘客轉乘不同行車線；其中東鐵線的羅湖及落馬洲站更與中國大陸邊境相連，方便旅客往來香港及深圳。同時，港鐵公司亦為新界西北區提供輕軌鐵路及接駁巴士服務，隨著新市鎮的建設，輕鐵路網亦不斷擴展至 36.15 公里，共有 68 個車站。

2014 年港鐵的客運業務總收入為 162.23 億港幣，較 2013 年增 7.0%；所有鐵路和巴士客運服務的總乘客量為 19.046 億人次，較 2013 年成長 4.5%，每日平均運量約 520 萬人次；在香港專營公共交通工具市場的整體佔有率由 2013 年的 46.9% 增加至 48.1%，提供乘客往返香港各區甚至境外的快捷便利交通服務最接選擇。

港鐵公司除營運鐵路外，亦從事多元業務，包括發展住宅及商業項目、物業租賃及管理、廣告、電訊服務及國際顧問服務。港鐵公司已成功的將「鐵路加物業綜合發展經營」商業模式與物業發展商合作，將鐵路沿線轉化為獨特的綜合商業及住宅社區。至 2014 年底，港鐵公司已在 33 個車站上蓋發展綜合物業項目，共逾 9 萬 4 千個住宅單位及超過 200 萬平方公尺的商業面積，其中最受矚目項目包括位於西九龍維多利亞港海岸樓高 118 層的環球貿易廣場，及坐落於香港島商業中心區樓高 88 層的國際金融中心二期，此兩項物業開發項目是香港最高的地標建築物。

港鐵公司的物業發展項目多建於車站附近，為居民提供便利的公共交通，鐵路乘客量因而增長，土地價值亦提升，而建設新鐵路的成本，亦可由物業銷售產生的利潤來分擔，票價因而在無需政府補助的情況下，維持在合理水平，使乘客間接受惠。「鐵路加物業綜合發展

經營」模式將持續為未來香港鐵路建設提供資金，並讓越來越多的香港市民享受高效率的鐵路服務及更高素質的生活。

港鐵公司亦不斷在中國大陸及國際拓展鐵路相關的項目與顧問服務，例如在中國大陸，參與北京地鐵 4 號線及 14 號線的建設與營運、深圳市軌道交通龍華線和杭州地鐵 1 號線；海外國際業務方面，則獲得英國倫敦鐵路系統 Crossrail Train Service、澳洲墨爾本鐵路和瑞典斯德哥爾摩地鐵的經營權。

另外，筆者亦親自搭乘體驗港鐵公司興建、1998 年 8 月啟用營運的機場快線，機場快線全長 35.3 公里，設計時速 135 公里，營運時速 80 公里；平均里程單價約為其他地鐵線里程單價之 5 倍。共設香港、九龍、青衣、機場及博覽館等 5 個車站，列車每 12 分鐘一班，為國際旅客提供連接機場及香港心臟地區最快捷的交通工具，由機場至中環商業及購物中心區之香港站全程約僅 24 分鐘；機場快線並免費提供 9 條路線的穿梭巴士服務，由香港站或九龍站往返各主要飯店及鐵路轉運站，乘客憑機場快線車票、機票/登機證即可免費搭乘，另亦於香港站及九龍站提供免費市區預辦登機(In-town Check-in)服務，機場快線乘客可於登機前一日至航班起飛前 90 分鐘之任何時間，前往櫃檯預先辦領登機證及托運行李。港鐵的城際客運服務亦為往返廣東省、北京、及上海的旅客提供方便的鐵路運輸。

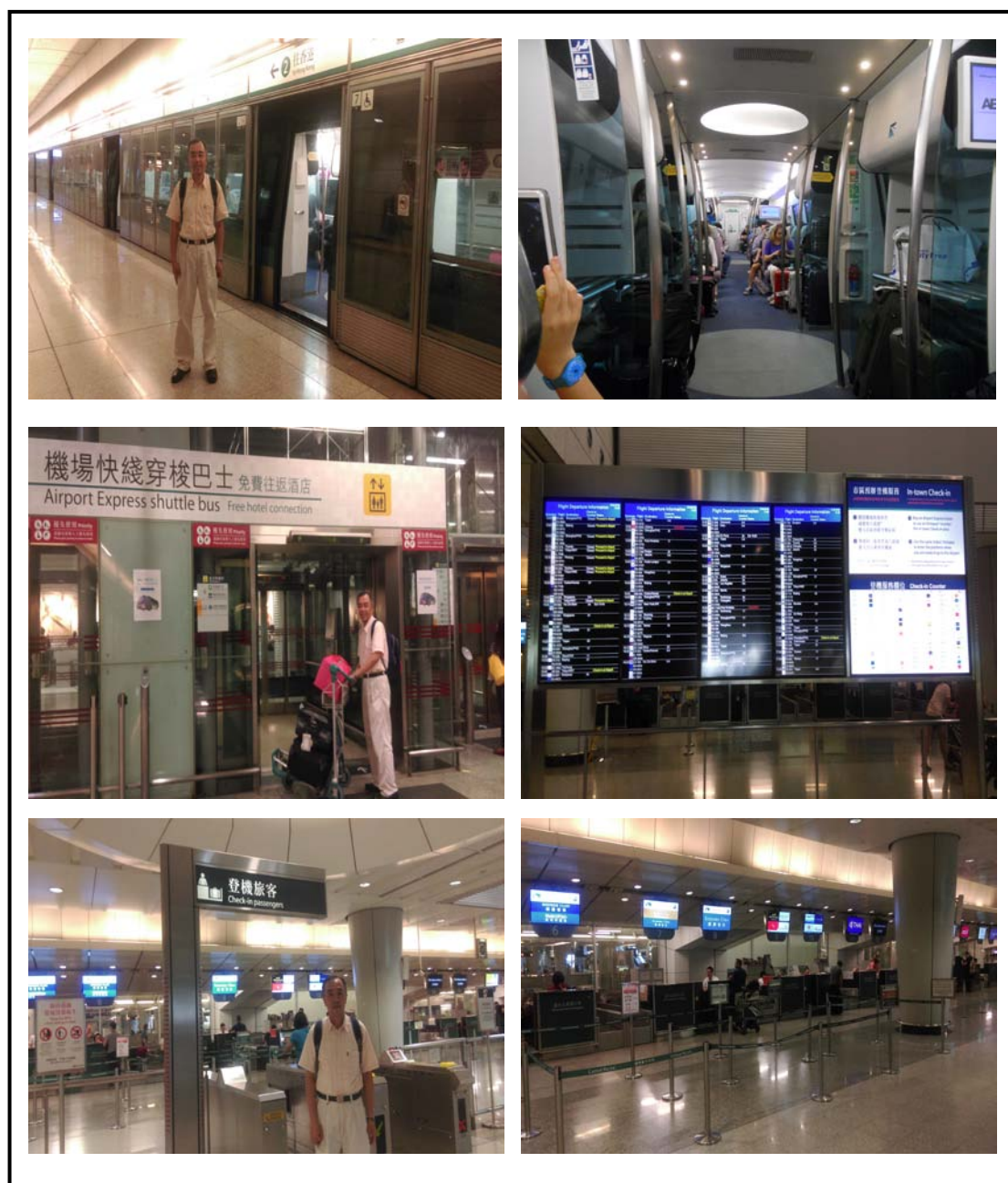


圖 13 香港機場快線及穿梭巴士、預辦登機服務

3.2 香港鐵路公司車務控制中心

筆者於「第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會」會後轉赴香港參訪香港鐵路公司車務控制中心(Operations Controls Centre 簡稱 OCC)，由港鐵公司車務控制中心張智明總主任接待，並為筆者簡介該中心與主要業務。

香港鐵路公司原有 3 個車務中心，分別是管理東鐵和馬鞍山鐵路的火炭車務中心，管理西鐵的錦田車務中心，以及負責監控機場鐵路、東涌線、迪士尼線、荃灣線、港島線、觀塘線和將軍澳線的青衣車務中心。2013 年 3 月香港地鐵公司斥資 1.7 億港幣，將火炭車務中心搬往青衣，而錦田車務中心也於同年 6 月底搬遷。合併後青衣車務控制中心成為港鐵車務運作的心臟。

車務控制中心主要核心功能包括：(一)車務管理；(二)通訊及協調；(三)供電及環境監控。說明如下：

(一)車務管理：

車務控制中心肩負管理、監察、協調列車及港鐵站的運作，車務控制主任透過中央監控與通訊系統，維持全天候的監控，除可提高列車調配效率外，亦可在以便鐵路服務受到中斷時快速統籌其他列車支援，進而確保車站運作流暢，亦即一旦出現事故，車務控制中心會即時採取補救措施，使列車延誤減至最小。

(二)通訊及協調

車務控制中心設有通訊協調中心，該中心建構穩定良好的通訊機制、採用高科技的設備，建立良好的通訊品質，以達到訊息即時提供與傳遞的目標。通訊設備系統主要包括直接對車站及列車廣播的中央系統、車站資料可傳送至車務控制中心、藉由智慧型手機APP下載行車運轉資訊、透過閉路監視系統(CCTV)及網路傳輸協定掌握車站及隧道狀況、利用號誌系統掌握列車位置訊息等。

(三)供電及環境監控

車務控制中心除負責監控港鐵路線的運作外，也同時負責供電及環境控制，與中華電力及香港電燈(香港兩間電力供應商)保持密切聯繫，隨時維持港鐵的電源供應正常，由於大部分港鐵車站均位於地底下，妥善操控環控設施，保持空氣流通，使乘客有一個舒適及安全的搭車環境亦十分重要。

除了前述在營運期間所擔任的工作與職責外，青衣車務控制中心在非營運期間，仍需監控及管理夜間維修工作，以維持夜間維修工作順暢及避免影響隔天營運。



圖 14 香港鐵路公司車務控制中心

四、心得與建議

4.1 心得

- 一、公共運輸國際協會(International Union of Public Transport, UITP)為致力於公共運輸系統創新、改善與推廣工作之國際組織，每年除舉辦世界年會外，並於世界各地區舉辦多項大型之公共運輸國際研討會，演講之內容兼具前瞻性、發展性與實務性，可以幫助與會者瞭解各國公共運輸的最新發展方向，國內公共運輸相關部門與業者實有必要積極參與此一國際組織，以強化與世界各國公共運輸相關單位之交流。
- 二、香港鐵路公司與深圳地鐵集團兩家公司能在兼顧社會責任及事業經營情形下，提供優質之服務及創造可觀之事業盈利，主要原因在於始終具有明確之事業策略——「鐵路運輸與物業建設結合發展」，除了用心經營運輸本業外，另多方開發物業建設與投資商業行為，一方面充分利用地鐵上蓋空間再造土地資源，另一方面以地鐵上蓋及沿線物業的升值效益，回饋軌道交通建設營運，尋求核心業務外的盈利，以增加公司收益。
- 三、由世界銀行代表的專題演講中可知，中國大陸以往地方都市之基礎設施的融資方式，主要係透過國內借款和自籌資金，地方政府無法利用債券融資來籌措基礎設施所需之資金；2014年中國大陸第十二屆全國人民代表大會常務委員會通過同意地方政府可以發行債券，都市發展投資公司不再做為地方政府借款的平台。因此地方政府未來對都市基礎設施建設之財務融資將更具彈性，可以透過發行公債或公私夥伴關係(Public P rivate P artnership簡稱PPP)等方式進行專案財務規劃，以維持專案的持續運作，地方之基礎設施建設之規模必將更加擴大。
- 四、本次出國行程另安排參訪香港鐵路公司車務控制中心，該中心於

2013 年合併火炭車務中心與錦田車務中心成為香港地鐵的「超級控制中心」，除管理、監察、協調香港所有地鐵線的列車及車站運作、列車事故、故障及延誤之處理等事項外，尚需負責港鐵各線通訊及協調、供電及環境控制系統之監管等工作，有別於台北捷運公司分由行車、系統及電機等部門分別掌理，將有助於事權統一，減少橫向聯繫介面，遇事故、故障時能迅速排除，儘速恢復服務之提供。

4.2 建議

一、爭取舉辦國際會議，汲取最新發展資訊

中國大陸深圳市地鐵集團有限公司藉由主辦本次之第 15 屆公共運輸國際協會亞太年會，將深圳市公共交通發展政策相關經驗與來自世界各國專家學者進行交流與分享，除可將深圳市成功經驗對外行銷外，相關機關人員與業者亦可獲取國外相關專家學者之意見與建議，對於深圳市公共交通政策之回顧與檢討具有相當大之幫助，此種作法值得國內參考。

二、鼓勵公共運輸事業多元發展，創造利潤

香港鐵路公司與深圳地鐵公司以集團化經營國內外鐵路、地產、物業管理、廣告、商店租賃及電訊服務業務之方式，可作為我國軌道相關機構未來發展集團化及多角化營運之參考。

三、公共運輸票價與經濟發展、工資水準和生產力連接，並使乘客分享生產力提升帶來的利益

由公共運輸國際協會亞太年會中新加坡公共交通委員會代表的演講指出，新加坡公共汽車及軌道交通的規範管理與票價，是由獨立、不受政府直接監督的公共交通委員會負責審查與批准，該委員會委員分別來自社會各個階層，廣泛代表公眾之意見，使其決策更容易被乘客接受。新加坡政府將公共運輸票價與經濟發展、工資水準和生產力連接，並使乘客分享公共運輸生產力提升

帶來的利益，制定科學的票價調整辦法，形成動態的票價連動機制，充分考慮民眾收入、企業成本與生產力進步等因素，兼顧公共運輸業的發展與公眾承受力，及時調整公共運輸票價，值得我國在制定和調整公共運輸票價之參考。

參考文獻

1. 公共運輸國際協會亞太區官方網站：<http://www.asiapacific.uitp.org>
2. 香港鐵路有限公司網站：<http://www.mtr.com.hk/>
3. 深圳市地鐵集團有限公司網站：<http://www.szmc.net/>
4. 新加坡公共交通委員會網站：<https://www.ptc.gov.sg/#>